

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院		電気通信学研究科	博士前期課程	知能機械工学専攻
氏 名	山崎 篤史		学籍番号 0334059	
論 文 題 目	ディーゼルエンジン自動適合ロジックの開発			
<p>要 旨</p> <p>近年，環境問題，エネルギー資源問題への意識の高まりから，最新の乗用車用のディーゼルエンジンには様々な低排出ガス，低燃費のための制御装置が導入されている．適合とは，これら複数存在する制御装置の操作パラメータについて，排気エミッション，燃焼騒音，燃費といった複数の目標を同時に満足するような組み合わせを探索し，マップ化することである．また，併せてその状態量を目標値としてマップ化する．適合で求めた操作パラメータマップがECU(Engine Control Unit)に組み込まれ，ディーゼルエンジンがマップ制御される．近年，制御装置の増加から適合時間が増加する傾向にあり，効率的に適合を行うための対策が必要となっている．適合の現状は熟練者による手作業で行われており，熟練者でなければできない，適合時間が長い，熟練者によって適合結果が異なる，といった問題を抱えている．また，熟練者の高齢化や継承者不足に伴う熟練者不足が深刻化している．これらの問題を解決するために共同研究先のトヨタ自動車（株）第2パワートレイン開発部では，熟練者の適合作業をコンピュータによって自動化する自動適合システムの開発が行われた．従来の自動適合ロジックは，エンジン適合に精通した熟練者による操作パラメータ適合作業を規範とし，自動化したエキスパート探索法である．エキスパート探索法は，悪化した適合目標を適合パターンに分け，優先順にしたがって，操作パラメータを1つずつ固定量操作する．このエキスパート探索法により，すべての適合目標を満足する操作パラメータの自動探索を実現することが可能となった．しかし1変数探索であり，操作パラメータが固定量のために，適合時間が長くなるという問題が残った．本研究では，従来のエキスパート探索法，ファジィ理論，最適化理論，多変量解析法を組み合わせることによって，適合時間が短く，高い適合精度を持った自動適合ロジックを開発することを目指した．</p> <p>本研究では，自動適合ロジックとしてファジィ理論を用いたファジィ探索法を提案した．従来エキスパート探索法との比較実験，さらに適合の効率化，自動化手法として世界的に使われている実験計画法（以下DoE探索法）との比較シミュレーションを行い，ファジィ探索法が他の探索法より適合時間が短くなることを示した．また，自動適合ロジックの適合精度向上法としてファジィ探索法と勾配探索法を切り替える方法を提案した．DoE探索法との比較シミュレーションを行い，ファジィ探索法と勾配探索法を切り替える方法の適合精度がDoE探索法と同等で適合時間が短くなることを示した．また，局所的なファジィルールの自動生成法，ルール生成後のファジィ探索とDoE探索を組み合わせる方法を提案した．DoE探索法との比較シミュレーションを行い，ルール生成後のファジィ探索とDoE探索を組み合わせる方法の適合精度がDoE探索法と同等で適合時間が短くなることを示した．</p>				